

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-065567

(43)Date of publication of application : 24.03.1987

(51)Int.Cl.

H04N 5/222

H04N 5/225

(21)Application number : 60-204642

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP
<NTT>

(22)Date of filing : 17.09.1985

(72)Inventor : HASE MASAHICO
IZUMIOKA IKUAKI
SUZUKI HAJIME

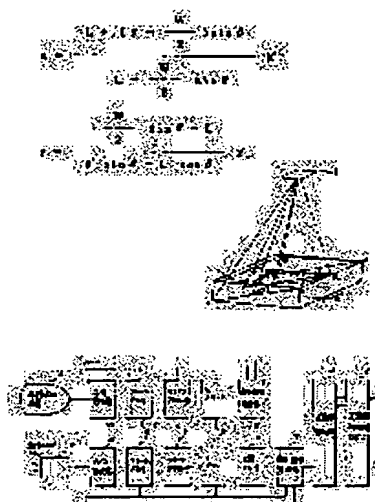
(54) METHOD FOR CORRECTING PICTURE DISTORTION

(57)Abstract:

PURPOSE: To correct picture distortion due to an angle difference between the image pickup plane of an input device, such as a television camera, etc. and the plane of an object by performing a coordinate conversion between a coordinate on the plane of the object and that on the plane projected on the image pickup plane by a specified expression.

CONSTITUTION: When the object on a square ABCD that is inclined by angle of θ against the image pickup plane 1 of the television camera is photographed, the object is photographed as if it is on a trapezoid ABEF, being photographed in a distorted shape compared with an actual shape. An expressional relation exists between the points (x) and (y) on the square ABCD and points x' and y' on the trapezoid ABEF and if a distance L, a width W and an inclination angle θ are given, an original object can be reproduced from an image photographed on the image pickup plane. In a moving picture transmission device, such as a visual telephone, etc., the image

inputted from an image inputting camera 12 is corrected referring a conversion table written on a fixed memory 9 through an A/D converter 2 and is accumulated on a frame memory 4 and through a D/A converter 3, it is displayed on a picture display device 13.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-65567

⑮ Int. Cl.⁴H 04 N 5/222
5/225

識別記号

庁内整理番号

Z-8523-5C
Z-8523-5C

⑯ 公開 昭和62年(1987)3月24日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑰ 発明の名称 画像ひずみ補正方法

⑱ 特 願 昭60-204642

⑲ 出 願 昭60(1985)9月17日

⑳ 発 明 者 長 谷 雅 彦 横須賀市武1丁目2356番地 日本電信電話株式会社複合通信研究所内

㉑ 発 明 者 泉 岡 生 晃 横須賀市武1丁目2356番地 日本電信電話株式会社複合通信研究所内

㉒ 発 明 者 鈴 木 元 横須賀市武1丁目2356番地 日本電信電話株式会社複合通信研究所内

㉓ 出 願 人 日本電信電話株式会社 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号

㉔ 代 理 人 弁理士 森 田 寛

明 細 書

1. 発明の名称

画像ひずみ補正方法

2. 特許請求の範囲

(1) テレビカメラの撮像面から対象物までの距離(L)が限定され、またその時の対象物の撮像面に投影することができる像の真の幅(W)が限定され、対象物の平面と撮像面が一つの方角にだけθ傾いている場合、その傾きにより生ずるひずみ量を補正する方法において、

傾いている面上の座標(x, y)と、撮像面に投影された面上の座標(x', y')との間の座標変換を、次式

$$x = \frac{L + (y - \frac{W}{2}) \sin \theta}{L - \frac{W}{2} \sin \theta} x',$$

$$y = \frac{\frac{W}{2} \sin \theta - L}{y' \sin \theta - L \cos \theta} y'$$

により行ない、ひずみを補正することを特徴とする画像ひずみ補正方法。

(2) 第1項記載の画像ひずみ補正方法において、傾いている面上の座標(x, y)と、撮像面に投影された面上の座標(x', y')とを、次式

$$x = (1 + \frac{y}{L} \sin \theta) x',$$

$$y = \frac{1}{\cos \theta - \frac{y'}{L} \sin \theta} y'$$

により行ない、ひずみを補正することを特徴とする画像ひずみ補正方法。

3. 発明の詳細な説明

(1) 発明の属する分野の説明

本発明は、テレビカメラ等の撮像デバイスを用いて画像入力する場合に、入力デバイスの撮像面

と対象面との角度の違いにより生じるひずみを補正する方法に関するものである。

(2) 従来の技術の説明

従来のテレビ電話では、撮像管等の画像入力デバイスを用いて顔情報等の画像を入力する場合、第3図に示されるように、入力デバイスを顔と同じ高さに設定することにより、画像の入力ひずみを少なくしていた。

しかしながら、一般には、入力デバイスの設定位置に画像表示部も設定することが必要であり、前述の方法では装置が大型化するという問題が生じていた。また画像入力装置を机の上に置いてテレビ電話を実現する場合には、画像入力装置の高さが人物像の顔よりも下方に位置し、補正をしない限り、人物像の下半分が大きく、また上半分がそれに比べて小さくなるという画像ひずみが生じる欠点があった。

つまり、入力デバイスの撮像面の角度と対象物体面との角度の違いにより画像がひずむという欠

点である。

この場合の入力画像の一例を第4図に示す。

(3) 発明の目的

本発明は、入力デバイスの撮像面と対象物体の面との間の角度差により生じる画像ひずみを補正することを目的としたもので、以下図面について詳細に説明する。

(4) 発明の構成および作用の説明

第1図は本発明の具体的な方法を示した例である。1はテレビカメラの撮像面であり、これで撮像面に対して角度 θ だけ傾いている正方形ABCD上の被写体を撮影すると、この被写体は台形ABEF上にあるものとして撮影される。その際、撮像面に写った被写体は実際の形に対してひずんだものとなる。

この場合、正方形ABCD上の任意の点 (x, y) が台形ABEF上の点 (x', y') へ写される画像を考える。ここで第1図の三角形CHIを含

3

む断面図は第2図のようになるから、 (x, y) と (x', y') との間には次のような関係が成り立つ。

$$x = \frac{L + (y - \frac{W}{2}) \sin \theta}{L - \frac{W}{2} \sin \theta} x',$$

$$y = \frac{\frac{W}{2} \sin \theta - L}{y' \sin \theta - L \cos \theta} y' \quad \dots 1)$$

これらの式より被写体までの距離 L 、幅 W 、および傾き角 θ がわかれば、撮像面に写った像から元の被写体を再現できることがわかる。

そこで、実際に焦点距離 f が20mmと55mmのレンズを用いて、 θ を変えて被写体を撮影し、1)式によりひずみを補正した場合の誤差を第5図に示す。この場合の誤差は、補正処理後と $\theta = 0^\circ$ のときの真画像のそれぞれの対角線に比をとることによって求められる。同図では f が55mmのレンズで θ が 60° 以内であれば誤差を5%以内に

5

4

抑えられることがわかる。また f が20mmのレンズは55mmのものに比べて誤差が大きいが、これはレンズの収差が、レンズが広角になるほど(f の値が小さくなるほど)大きくなるためであると考えられる。

次に、 f が55mmのレンズを用いて、 $\theta = 50^\circ$ とした場合の顔写真を、前記1)の変換式によって補正した結果を第6図に示す。補正画像はドット抜けを生じるが $\theta = 50^\circ$ のものに比べて異和感を生じない程度にまで補正されることがわかった。

次に、テレビ電話などの動画像伝送装置において、この方法を用いて入力画像を補正する場合の構成図を第7図に示す。図において、2はアナログ値をデジタル値に変換するA/D変換器、3はその逆のD/A変換器、4は画像データを蓄積するためのフレームメモリ、5はデータの処理、転送を行なうためのマイクロプロセッサ、6は制御用プログラムやデータを格納しておく主メモリ、7はパラレルデータをシリアルデータに変換する

6

ための並列・直列変換器、8はその逆の直列・並列変換器、9は座標変換テーブルを格納しておく固定メモリ、10は送受信制御部、11は信号情報制御用DSU、12は画像入力用カメラ、13は画像表示装置である。

これを動作させるには2つの方法が考えられる。その1つは第7図に示すように、画像入力用カメラ12から入力した画像を、A/D変換器2によりデジタル値に変換し、固定メモリ9に書き込まれている変換テーブルを参照して、補正した後フレームメモリ4に蓄積し、D/A変換器3によりアナログデータに変換して、画像表示装置13に表示するものである。

この場合、マイクロプロセッサ5はメモリの転送を制御するために用いられる。

もう1つの方法としては、画像入力用カメラ12から入力した画像を、A/D変換器2でA/D変換した後、一度フレームメモリ4に蓄積し、マイクロプロセッサ5で前記1)式により補正座標を計算し、その値を再びフレームメモリ4に蓄積

し、その後D/A変換器3によりアナログデータに変換して、画像表示装置13に表示するものである。

前者の方法では、あらかじめ計算機で変換テーブルを計算しておく。例えば、 $\theta = 45^\circ$ 、 $L = 1\text{ m}$ とし、焦点距離 f が55mmのレンズを用いると、 W は17.3 cmとなる。ここで W は、レンズの f が決まれば視角が決まるため、 L に対して W の値は一意的に求まる。これらの値を用いると、前述の式1)は、

$$x = (1 + 0.00753 y) x', \quad y = \frac{132.791}{100 - y} y'$$

となる。

これらの式により、 x' 、 y' に対する x 、 y の値をあらかじめ求めておけば、計算時間が大幅に短縮できる。これに対して後者の方法では、補正座標を計算する必要がある。しかし前述の式1)は複雑であるため、これを簡単化することが考えられる。すなわちレンズの f の値が大きくなると L に対して W の値が小さくなるので、 $L \gg \frac{W}{2}$

7

$\sin \theta$ となるから、1)式は次のように書きなおせる。

$$x = \left(1 + \frac{y}{L} \sin \theta\right) x',$$

$$y = \frac{1}{\cos \theta - \frac{y'}{L} \sin \theta} y'$$

このように式を簡単化することによって処理の高速化が期待できる。

以上の説明は、傾き θ が y 方向のみについているものであったが、 x 方向へも傾いている場合であっても、以上の方式が適用できる。この場合の原理図を第8図に示す。図では x 方向に角度 r 、 y 方向に角度 θ 傾いた正方形ABCDがひし形EFGHに写される場合を示している。その際、 x 方向、 y 方向それぞれに前述の補正方法を適用すれば y 方向のみの場合と同様に角度 θ 、 r によるひずみを補正できる。

9

8

(5) 効果の説明

以上説明したように、カメラの撮像面と被写体の相対的角度が変わることによって画像ひずみが生じて、これを補正することができるから、テレビ電話におけるカメラの設置位置の自由度を上げることができる。またテレビ電話以外にも、フライトシミュレータの画像などの、視点と物体との角度が相対的に変化する場合の画像処理にも応用することが可能となる。また、遠方物体認識などにも応用できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の原理を示す説明図、第2図は第1図の三角形CHIを含む断面図、第3図は従来のテレビ電話のカメラの設置位置を示した説明図、第4図は被写体に対してカメラの撮像面が傾いている場合の画像例の説明図、第5図は傾き角 θ と、そのときの補正誤差の関係を示した説明図、第6図は本発明の方法でひずんだ顔写真を補正したときの比較例を示す説明図、第7図は本発明の

10

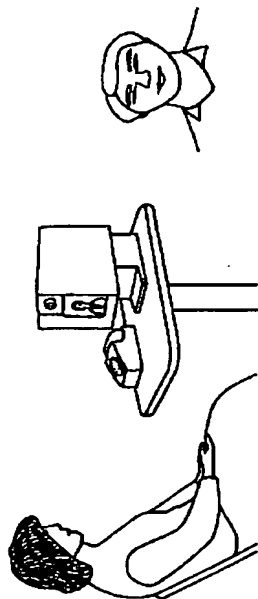
方法を実現するための実施例装置の構成図。第 8 図は x および y 方向に傾いた被写体を撮影した場合の画像ひずみを補正する場合の原理を示す説明図である。

図中、1 はカメラの撮像面、2 は A/D 変換器、3 は D/A 変換器、4 はフレームメモリ、5 はマイクロプロセッサ、6 は主メモリ、9 は変換テーブル格納用 ROM の固定メモリを示す。

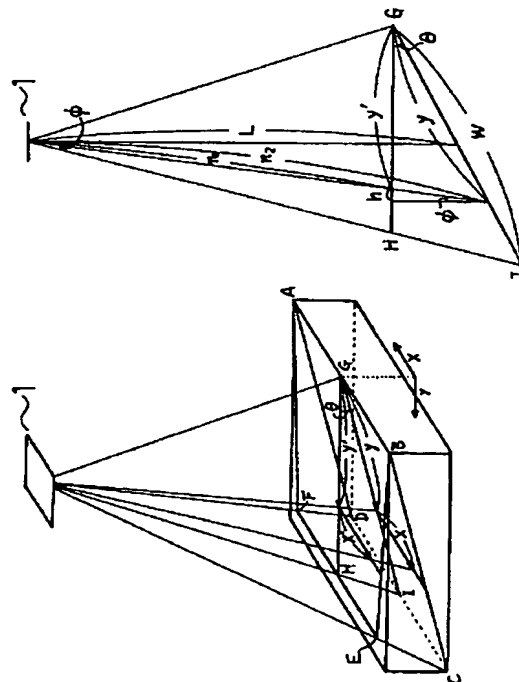
特許出願人 日本電信電話株式会社
代理人弁理士 森 田 寛

11

図面の枠線(内容に変更なし)

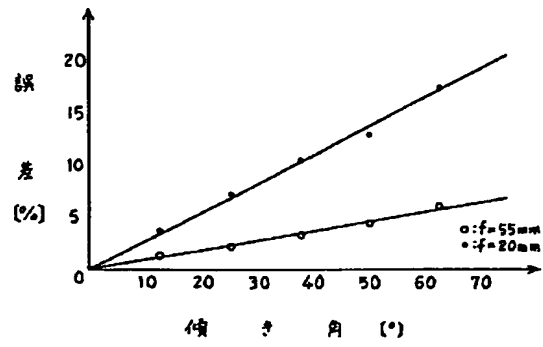


第 3 図

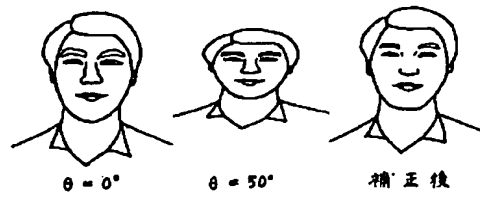


第 2 図

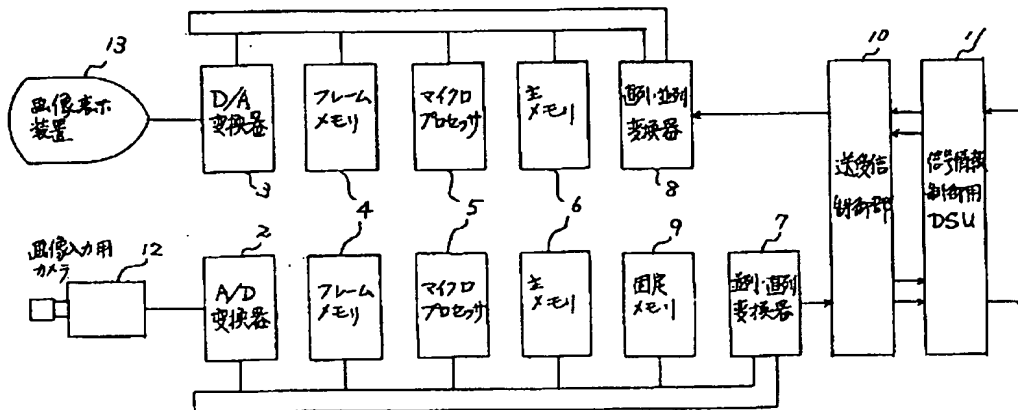
第 1 図



第 5 図



第 6 図



第 7 図

手続補正書 (方式)

昭和60年12月13日

特許庁長官 宇賀 道 郎 殿

1. 事件の表示

昭和60年特許願第204642号

2. 発明の名称

画像ひずみ補正方法

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号

氏名 (422) 日本電信電話株式会社

代表者 真 藤 恒

4. 代理人

住所 東京都荒川区西日暮里4丁目17番1号

佐原マンション3FC

氏名 (7484) 弁理士 森 田 寛

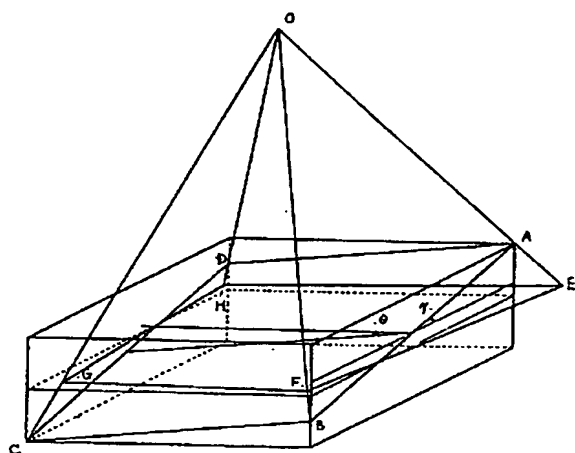
5. 補正命令の日付 昭和60年11月 6日

発送日 昭和60年11月26日

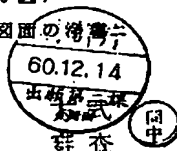
6. 補正の対象 図面 (第1図ないし第6図)

7. 補正の内容 願書に最初に添付した図面の増書き

(内容に変更なし)



第 8 図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.